

テキストマイニングによるリーディング授業の理解度分析

An Analysis of Reflective Comments in English Reading Classes Using Text-Mining

阿部真*

Makoto Abe

Email: m-abe@dokkyo.ac.jp

本研究はテキストマイニングツールである SPSS Text Analytics for Survey を利用して、英語リーディング授業における学生の理解度の情報を分析する可能性について議論する。本研究の参加者は著者の担当するリーディング科目 4 クラスの受講生 101 名である。学生は毎週の授業において、読んだ英文について、読みの活動を振り返るリフレクティブコメント（振り返りを目的とした自由記述）を記入した。それらのデータはオンラインアンケートツールを用いて収集し、キーワードの抽出過程における感性分析機能によっていくつかの感性タイプに分類された。分析の結果、同ツールはデフォルト時の状態でも、分析者がローデータを確認する作業を行えば、学習者の読解の理解度を全体的に把握できる可能性が示された。

The purpose of this study is to investigate learners' understanding levels in reading English passages, using a text-mining technique. SPSS Text Analytics for Survey was adopted as a text-mining tool. The participants in this study were 101 students who attended four reading classes, which were organized by the author. The data was the participants' reflective comments about their reading performance in each class. The comments were collected using an on-line questionnaire tool. Several keywords were extracted using sentiment analysis and were categorized into several types. The results suggest the possibility of globally investigating learners' understanding levels using a text-mining tool.

*: 獨協大学外国語学部

1. はじめに

近年、テキストマイニングの技術の発達にともない、様々な分野での研究が進んでいる。テキストマイニングとは膨大なテキストデータの中から、分析者にとって有益な情報を抽出する手法のことで、特に、インターネット上に溢れるブログやSNS上の情報や、オンラインアンケートツールを用いて得られた自由記述など、電子化されたテキストがその分析対象になることが多い。大学における英語教育にも、PCを使って提出される課題など、様々な場面で電子化されたテキストを扱うため、テキストマイニングを活用する余地は大いにある。

テキストマイニングにおける具体的な手法として近年注目されているものに感性分析がある。感性とは受け取る刺激に対して個人がもつ感情のことであり、「使いやすさ」や「格好よさ」など多様なキーワードの形で抽出される(徳丸, 2011)。本研究はこのような感性分析機能に注目し、英語リーディング授業における利用可能性について論じる。具体的には、獨協大学外国語学部英語学科の必修リーディング科目において、受講生が毎回の授業の最後に、読んだ英文と授業を振り返る目的で書く自由記述(振り返りコメント)をテキストマイニングによって分析し、英文の理解度に関する情報を抽出する手法の可能性を探る。

2. 英語教育におけるテキストマイニング

飯塚他(2009)は学生の海外研修の感想文を分析し、抽出されたキーワードの頻度を手掛かりに研修の実態を全体的に把握しようとした。一部では、良いイメージの語と悪いイメージの語の頻度を調べ、学生の感動体験や苦手意識などを詳細にとらえようとした。

田中・山西(2011)は英語リスニング指導において、役に立った指導方法や教材、指導環境などについての質問紙調査において、テキストマイニングを用いて自由記述を分析した。学生の自由記述は品詞ごとにキーワードが抽出され、一定回数以上現れたキーワード同士の関係性を図示したうえで結果が解釈された。また、山西(2010)は低頻度のキーワードであっても、分析者にとって有用な情報は拾い上げて分析対象とするような手作業が必要であると述べている。

このような取り組みは、英語教育の分野においてはまだ数が少ないものの、授業などで学んだことの振り返りコメントを分析対象としている研究として知見が積み重なりつつある。そこで、本研究はリーディング科目の授業の最後に学生が書いた振り返りコメントをテキストマイニングによって分析し、「英文に対する難しさ」という感性情報の抽出を試みた。

3. 対象となる授業

本研究の対象となるのは、英語学科の1年次必修科目であるReading Strategies Iと2年次必修科目であるReading Strategies IIIである。両方とも春学期開講の半期科目であり、15週の授業スケジュールのうち、12回において両科目で同じ内容の英文を読んだ。両科目ともに教科書はCambridge University Pressの*Strategic Reading* (level 3, second edition)である(なお、担当者は毎年教科書を変えて授業を行うため、学生が同じ英文を2年連続で読むことはない)。同教科書は計36編のパッセージからなり、話題は、健康、テクノロジー、ファッション、著名人のエピソードなど多岐にわたる。単語の意味を接辞や語源、文脈や語彙の結束性から推測することができるようになることを目標の1つとしているため、教科書の難易度は同教科書のシリーズのうち、最も高いものを使用している。言い換えれば、使用した教科書は、どれだけ容易に読めたかではなく、どの程度難しかったかを問題にするほうが自然であるようなものであった。

受講生は毎回1編のパッセージを読み、前の週の単語テスト、速読、問題演習、要約、関連するディスカッションを行い、英文の内容に関する理解を深める。予習は基本的に不要であり、毎回新しいパッセージをその場で読み、限られた時間で要点をつかみ、細部の語彙知識を増やしていくことが求められる。授業は英語で行われ、授業の最後5分でその日にどうしても分からないところを日本語で質問しても良い時間を設けた。本研究の対象である振り返りのコメントを記入する活動はその時間に行われた。

受講生による授業の振り返りコメント(授業ではReflective Journalと呼んでいる)は、Googleドキュメントのアンケートフォームを利用して収集・保存された。記入は日本語でも英語でもどちらでも良いと指示した(結果として、全員が日本語で記入した)。学生が回答を送信した時点で、授業担当者はフォーム作成者側のGoogleドライブにおいてその回答を読むことができる。特にReading Strategies IIIのクラスは多様な習熟度をもった学習者が混在しているため、この自由回答は授業中においても記入状況をモニターし、授業改善のための情報として使われた。

4. 方法

4.1 参加者

本研究の参加者は、Reading Strategies I(1クラス)とReading Strategies III(3クラス)の受講生計101名である。

4.2 ソフトウェア

使用するテキストマイニングツールはIBMが開発したSPSS Text Analytics for Survey 3.0を

使用した。同ソフトウェアを採用した理由は、語彙数の充実した標準辞書を搭載しているため、それによってきめ細やかな感性分析（＜良い＞、＜悪い＞などのイメージによるキーワード抽出）がデフォルト時ですでにできるように設計されているため、また、Excel などの形式でデータのインポート・エクスポートができるため、の3点である。本研究が基づく授業実践においては、Google ドキュメントのアンケートフォームで集められた回答を Excel でエクスポートし、テキストマイニングソフトにインポートして分析した。

4.3 データ

本研究が対象とするデータは Reading Strategies I と Reading Strategies III の week 3 ～week 13 のうち、week 8 (教科書を使用しない活動を行った)を除く 10 週分の振り返りコメントと、学生の読みの理解度の 5 段階評価の評定値である。振り返りコメントは、「興味深かったところ、理解が難しかったところ、など自由に書いてください。」という自由記述法で、英文の理解度の評定値は 5 段階（「ほぼ完璧に理解できた ← 5 4 3 2 1 → 全く理解できなかった」のように表記した）の尺度を設定して行われた。5 段階による自己評価は、自由記述に含まれる英文の理解度に関する情報との関係を探るために利用された。

4.4 分析手順

まず、SPSS Text Analytics for Survey に自由記述のデータをインポートする。この際、Excel ファイルには最低でも、各コメントを区切る ID と、自由記述コメントの 2 種類の情報が縦に並んでいる必要がある。ファイルのインポートが終わると画面に「id」と「回答」が表示される。

次にキーワードの抽出作業を行う。メニューの「ツール」から「抽出」を実行する。なお、「抽出設定」を選択すると、キーワードの抽出方法として「感性分析」か「係り受け分析」を選択することができる。本研究の目的から、キーワードの抽出は「感性分析」を選択する（デフォルト時においても「感性分析」が選択されている）。キーワードの抽出が完了し、図 1 のような画面が得られる。ウィンドウは 4 分割で表示され、左上のカテゴリパネル、左下の抽出パネル、右上の視覚化パネル（図 1 では表示していない）、そして、右下のデータパネル（図 1 では右半分に大きく表示）からなる（これらの用語は実際のウィンドウには表示されていないもので、内田他, 2012 に従っている）。

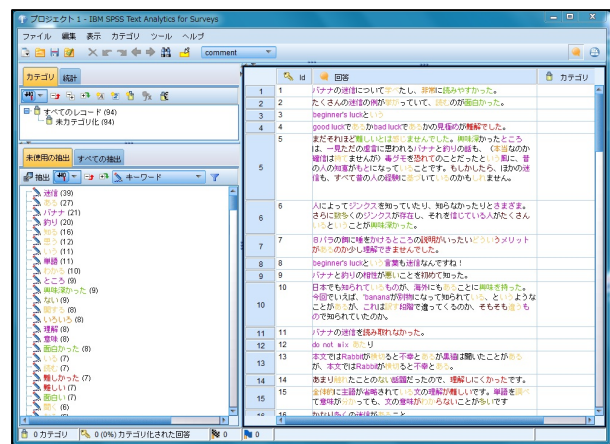


図 1. ウィンドウのパネル構成

受講生の英文の理解度に関するキーワードの大部分は「難しい」や「難しかった」などであった。キーワードでの表示のままでは様々な表現が入り混じっているため、必要な感性情報をより大きな括りで抽出するにはタイプでの表示が便利である。

タイプとは＜名詞＞＜動詞＞のような品詞情報や、＜良い＞＜悪い＞などキーワードのイメージ属性などのことである。理解度に関する「難しい」などの情報は、＜悪い＞に含まれるキーワードとして抽出することができる。図 2 が示す通り、タイプ表示を行えば、各タイプを色（＜悪い＞に分類されるキーワードはデフォルトでは赤色で表示される）で表示できるのに加え、その下位分類である感性タイプ（内田他, 2012）の名称も表示できる（例えば、＜悪い-苦しい＞など）ので、全体的な傾向の把握を視覚的に行うことができる。

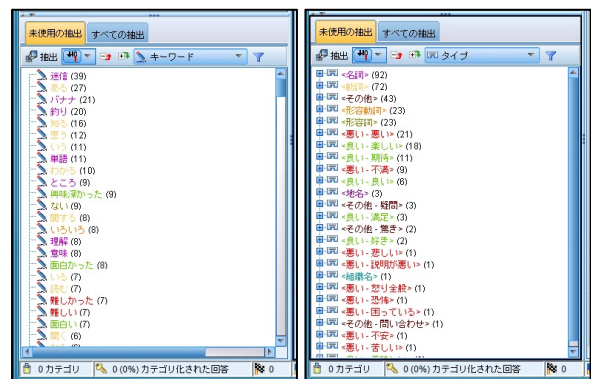


図 2. キーワード表示 (左) とタイプ表示 (右)

次に、＜悪い＞に包含されるキーワードを展開表示する（図 3 参照）。そして、本研究における振り返りコメントの中から自動的に抽出される＜悪い＞に含まれるキーワードを、英文を読む難しさに関係のあるものとそうでないものに区別した。具体的には著者が、それぞれのキーワードが含まれるコメントを一つ一つ読み、コメントの文脈の中で、読みの難しさに言及しているキーワードと判定できるものの数をカウントした。その結果、「難解でした」や「理解に苦しんだ」などのキー

ワードも読みの難しさのキーワードとしてカウントした。

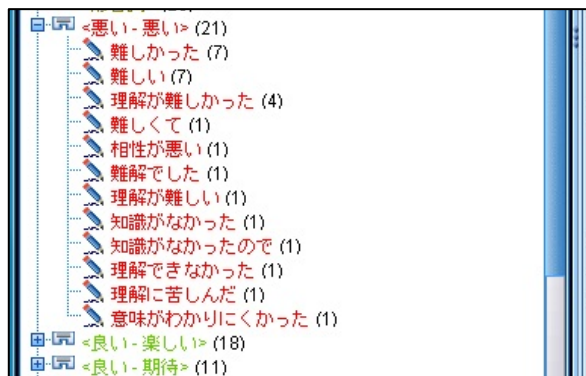


図 3. <悪い-悪い>に含まれるキーワード一覧

5. 結果

表 1 は<悪い>に含まれるキーワードの出現頻度を感性タイプ別に示している。全 10 週で観察されたキーワードは全部で 472 個であり、そのうち、読みの難しさについてであると判断されたキーワードは 304 個であった（全体の 64%）。全 10 週のうち読みの難しさを表すキーワードが多かったのは week 11 であり（57 個）、最も少なかったのは week 6 であった（12 個）。自己評価に関しても、最も値が低かった（理解が難しかった）のが week 11 で、値が高かった（理解できた）のが week 6 であった。

表 1. キーワードの頻度、自己評価平均値、コメントの回答数

週	トピック	悪い	不満	苦しい	悲しい	恐怖	その他	計	自己評価	回答数
3	Superstition	20/21	9/9	1/1	1/1	0/1	3/4	34/37	3.56	94
4	World Diet	17/20	3/4	2/2	0/1	0/0	0/1	22/28	3.83	100
5	Dry eye	31/38	12/12	2/2	0/1	0/0	0/7	45/60	3.66	87
6	Memory man	11/19	0/1	0/0	0/2	0/0	1/1	12/23	4.21	90
7	Hyper polyglot	13/16	1/2	0/1	0/2	0/0	0/4	14/25	3.89	87
9	Humanoid robot	24/26	10/12	0/0	0/0	0/10	0/4	34/52	3.56	89
10	Biometrics	13/22	3/5	1/1	0/0	0/1	0/6	17/35	3.88	83
11	Spanking	24/58	18/20	2/2	0/3	0/1	2/10	57/93	2.85	86
12	Suspension	18/35	7/10	0/2	1/2	0/0	1/6	27/55	3.64	85
13	Personality	30/41	9/12	2/2	0/1	0/0	1/8	42/64	3.55	89
計		211/296	72/87	10/13	2/13	0/13	8/51	304/472		

注. 各セルの数字は「読みの難しさに関するキーワードと判断された数/自動的に抽出されたキーワード数」であり、延べ数である。「回答数」とは各授業において、アンケートに回答した学生の数である。

6. 考察

以上の結果から以下の 2 点が考察された。第一に、SPSS Text Analytics for Survey によるテキストマイニングとその感性分析機能は、学生の授業後の振り返りコメントに見られる英文の理解度、または、テキスト理解の困難さの状況を全体的に把握するツールとして、一定の精度をデフォルト時ですでにもっていることが分かった。

また、同ソフトウェアで用意されている感性タイプの中でも、英文の読みの難しさや理解度の状況を知るのに有効な感性タイプ（<悪い><不満

そこで、読みの難しさに関するキーワードの数を回答数で割った数（授業に出席した学生一人あたりのキーワード数）と自己評価（値が高いほど、良く理解できたと受講生が考えていたことを示す）の平均値における相関係数を算出したところ、両者のあいだに強い負の相関が確認された（ $r = -.88$ ）。

また、最も頻度が高かった 5 個の感性タイプにおいて、読みの難しさに関するキーワードが含まれている割合が最も高かったのは<不満>であった（87 個中 72 個で、83%を占める）。<苦しい>は 77%が読みの難しさに関するキーワードであったが、数として少なく（わずか 10 個）、また、<悪い>の場合は 71%の精度で<不満>や<苦しい>より低かったが、非常に多く（211 個）のキーワード数を処理できる感性タイプであった。

それら 3 つの感性タイプ以外に、例えば<悲しい>などは、「単語テストがダメで悲しくて凹んでしまって集中できなかった」などのように授業の別の活動のことについて言及しているものであった。また、Week 9 の<恐怖>や Week 11 の<悪い>などは、自動的に抽出されたキーワード数は多いが、「ロボットと人間が結婚する時代がくるなんてこわいと思った」や「体罰は世界中どこでも悪いことだと思う」など授業で読んだ英文の内容に関するものであった。

><苦しい>の 3 種類）があること、それらのタイプとして自動的に抽出されたキーワード数を参照するだけでも、教員にとって有用な情報になりうることが分かった。しかしながら、そのような感性タイプにおいても、読んだ英文のトピックの特徴によって、自動抽出されるキーワード数に大きなバイアスが働く可能性があるため、やはりそこには分析者の目を通す必要があることが確認された。

7. 終わりに

テキストマイニングの研究は、抽出されたキーワードの分類とその関係性に注目するものや、分類のしくみ（分類器）の開発に重きが置かれることが多いが、本研究は、分析の第一段階であるキーワード抽出過程の感性分析の有用性に注目した。今後の研究としては、タイプ＜良い＞に注目した分析、各感性タイプのキーワードのカテゴリ化、キーワード間の係り受け分析などを通して、授業の振り返りコメントの分析の可能性を模索してみたい。また、著者以外の評価者の協力を得て、キーワードの判定を行うなど、より客観的な手法を導入していく予定である。

本研究においては、著者が読みの難しさに関するものであると判断したコメント数と、理解度を表す5段階評価スケールの値の大きさに、強い関連が見られ、その観点から、何らかの理由で week 6 の内容は理解が非常に容易であり、week 11 の内容は非常に理解がしにくかったことが明らかになった。テキストマイニングの専門家ではなく、英語科目の担当教員である著者はこのような結果を受けて、それらの原因を検証するべく授業内容を振り返るべきであろう。

参考文献

- (1) 飯塚雄一・ケインエレナ・小玉容子・松本玄智江, “テキストマイニングによる短期海外研修の自由記述の分析,” 島根県立大学総合政策論叢, 第 17 号, 145-159, 2009
- (2) 内田治・川嶋敦子・磯崎幸子, “SPSS によるテキストマイニング入門,” オーム社, 2012
- (3) 田中英理・山西博之, “英語音声学・音韻的特徴の習得を目指した授業の効果検証,” JALT Journal, Vol.33, 49-66, 2011
- (4) 徳丸正孝, “感性分析手法による Web サイトの印象調査” 関西大学 IT センター年報, 第 2 号, 2011
- (5) 山西博之, “教育・研究のための自由記述アンケートデータ分析入門: SPSS Text Analytics for Surveys を用いて,” 外国語教育メディア学会関西支部メソドロジー研究部会 2010 年度方向論集, 110-124, 2010

(2013 年 9 月 30 日受付)

(2013 年 12 月 18 日採録)